

Sand-free self sealing spinning nozzle for spinning thermoplastic filaments has internal components which expand more than the outer parts when heated to process temperature

Patent Number: DE19932852
Publication date: 2001-01-18
Inventor(s): BEECK GEB SCHROEDER (DE)
Applicant(s): BEECK GEB SCHROEDER (DE)
Requested Patent: ☐ DE19932852
Application Number: DE19991032852 19990714
Priority Number(s): DE19991032852 19990714
IPC Classification: D01D4/06
EC Classification: D01D4/00
Equivalents:

Abstract

A central polymer inlet channel leads to filter discs clamped between the peaks of wave shaped nozzle parts (4,5). An assembly comprising the central orifice plate(4), an adjacent spinning nozzle plate(2) and a cover (6) form the inner nozzle parts. Each inner part is made of a material with a higher heat expansion coefficient than the outer housing(1) and threaded ring(7). Preferred Features: A housing(1) surrounding the inner parts (2,4,6) of the nozzle is made of 1.4057 or similar chrome steel with a low thermal expansion coefficient. Inner parts are made of austenitic steel, e.g. 1.4301; 1.4541; 1.4580 or a material with similar higher heat expansion coefficient than the housing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 32 852 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
D 01 D 4/06

①

②① Aktenzeichen: 199 32 852.8
②② Anmeldetag: 14. 7. 1999
②③ Offenlegungstag: 18. 1. 2001

DE 199 32 852 A 1

⑦① Anmelder:
Beeck, geb. Schröder, Heinz-Dieter, 60323 Frankfurt,
DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 43 425 A 1
DD 1 25 421

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Selbstdichtende Spinddüse

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Spinddüse zum Verspinnen von Thermoplasten, insbesondere die Filtrierung und Scherung des Polymers mittels konzentrisch-wellenförmig verspannter Filter. Die Polymerschmelze wird dabei zwangsläufig, bedingt durch die wellenförmige und konzentrische Oberflächenstruktur der Einzelteile, radial und axial durch ein Filter geführt, wodurch gewährleistet wird, daß die Schmelze besagten Filter vollständig und gleichmäßig durchströmt. Tiefenfiltrierung und Scherung werden durch die zwangsläufige Führung der Schmelze durch die konzentrisch verspannten Filterlagen erreicht, wobei der Polymerstrom bedingt durch das Berg-und-Tal-Profil, die Filterlagen mehrfach kreuzt und somit durch den flachen Filter einen langen Weg zurücklegt. Durch geeignete Werkstoff- und Passungsauswahl für die Einzelteile der Spinddüse erfolgt die Dichtwirkung bei Betriebstemperatur durch die erhöhte Ausdehnung der inneren Bauteile gegenüber den außenliegenden Gehäuseteilen.

DE 199 32 852 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Spindüse zum Verspinnen von Thermoplasten, insbesondere die Filtrierung und Scherung des Polymers vor dem Austritt aus der Spindüsenplatte durch einen konzentrisch wellenförmigen Filteraufbau, wobei die dazu erforderlichen Bauteile gemäß den Patentansprüchen so ausgestaltet sind, daß im Betriebszustand die selbstdichtende Wirkung eintritt.

Druckaufbau, Scherung und Filtrierung des zu verspinnenden Polymers in Spindüsen wurde bisher üblicherweise durch eine Sandschüttung vorgenommen. Zur Behebung der verschiedenen Nachteile diese Sandfilterdüsen habe ich in meiner DE 196 43 425 einen konzentrisch wellenförmigen Filteraufbau vorgeschlagen, der durch konventionelle Dichtungselemente gegen Leckagen abgesichert wird. In dieser Spindüse erfolgt die Filtrierung und Scherung des Polymers mittels eines konzentrisch-wellenförmig verspannten Filteraufbaus. Die Polymerschmelze wird dabei zwangsläufig, bedingt durch die wellenförmige und konzentrische Oberflächenstruktur der Einzelteile, radial und axial mehrfach durch den Filteraufbau geführt, wodurch gewährleistet wird, daß die Schmelze besagten Filteraufbau vollständig und gleichmäßig durchströmt.

Jedes Bauteil verursacht Kosten. Und Dichtungen verursachen sogar laufende Betriebskosten, weil sie nur einmal einsetzbar sind und bei jedem Düsenwechsel erneuert werden müssen. Zudem gibt es keine absolute Dichtsicherheit, wie aus der Praxis bekannt ist, da sich Fertigungs- und Montagefehler mit steigender Anzahl der Einzelteile zwangsläufig erhöhen.

Löst der konzentrisch wellenförmigen Filteraufbau gemäß DE 196 43 425 die Nachteile der klassischen Sandfilterdüse, so bringt der Wegfall der konventionellen Dichtungen gemäß der beanspruchten erfindungsgemäßen Lösung deutliche Kostenersparnisse und erhöhte Dichtsicherheit. Durch die geeignete Werkstoff- und Passungsauswahl der Einzelteile der erfindungsgemäßen Spindüse erfolgt die Dichtwirkung bei Betriebstemperatur durch die erhöhte Ausdehnung der inneren Bauteile gegenüber den außenliegenden Gehäuseteilen.

Die detaillierte Beschreibung der Erfindung erfolgt nun anhand der Fig. 1.

Fig. 1 zeigt die Darstellung einer beispielhaften Spindüsenanordnung (wie sie für die Filamenterspinnung eingesetzt werden kann) und ist – von unten nach oben – wie folgt aufgebaut:

In einem Gehäuse 1 liegt eine Spindüsenplatte 2 und darauf ein Verteilerfilter 3, dessen Aufbau aus für den jeweiligen Spinnprozeß spezifisch ausgewählten einzelnen Lagen von Web- bzw. Vliesfilterronden verschiedener Filterfeinheit besteht, und der hauptsächlich für eine gute Verteilung der Schmelze auf der Spindüsenplatte 2 sorgen muß. Darauf schließt die Zentrallochplatte 4 an, auf der ein weiterer Filteraufbau, der eigentliche Scherfilter 8 aufliegt, und darüber die Verdrängerplatte 5, wodurch dann der konzentrisch wellenförmigen Filteraufbau gemäß DE 196 43 425 erreicht wird, der ebenfalls aus losen Filterronden bestehend für den jeweiligen Spinnprozeß spezifisch angepaßt werden kann. Dadurch ist eine ebenso große Variationsvielfalt gegeben wie bei der Sandfiltration, die dem Betreiber viel Entscheidungsfreiheit und einen breiten Tinterspielraum bei gegebener Spinngeräteausstattung läßt. Unsere beispielhafte Spindüsenanordnung wird wie üblich mit einem Deckel 6 und einem Gewinding 7 geschlossen. Der weitere Anschluß an die Polymerschmelzeversorgung durch den Adapter 9 zum Heizgefäß (auch Spinnbalken genannt) und die Anschlußdichtung 10 kann ganz nach den Erfordernissen des Betrei-

bers oder an vorhandenes Equipment angepaßt werden und bleibt dem damit beauftragten Fachmann überlassen.

Die gewünschte Selbstdichtungsfunktion wird durch gezielte Materialpaarung und Passungsauswahl erreicht:

- Die äußeren Gehäuseteile bestehen dabei aus Werkstoffen mit einem relativ niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten, die inneren Bauteile werden dagegen aus Materialien mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt. Die Einbaumaße werden so gewählt, daß die Teile im kalten Zustand (ca. 22°C) leicht zu montieren sind, aber bei Spinnbetriebstemperatur (ca. 300°C) durch die unterschiedliche Ausdehnung sich selbstdichtende Preßpassungen zwischen den Teilen ergeben. Während dies radial nur durch sorgfältig gewählte Passungen erreichbar ist, wird die axiale Verpressung und Abdichtung durch eine Verschraubung über einen Gewinding oder eine ähnliche Fixierung im Gehäuse erreicht. Hier muß man allerdings darauf achten, daß die Verschraubung nur handfest angezogen wird, weil sonst die Gefahr der Überdehnung im Gehäuse besteht, vor allem wenn das L zu D Verhältnis der Einbauten größer 1,0 ist. In diesem Falle erfolgt zunächst schon eine Streckung des Gehäuses bevor die radiale Verpressung und Abdichtung voll einsetzt. Idealerweise sollte das Verhältnis von Gesamtlänge der inneren Teile zu ihrem Durchmesser max. 0,6 sein.

Beispiel

Das Gehäuse 1 besteht aus 1.4057 (nach DIN-Stahlschlüssel) und der Gewinding 7 aus 42CrMo4, beides Werkstoffe mit einem relativ niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Die Spindüsenplatte 2 kann aus 1.4580, die Zentrallochplatte 4 aus 1.4301 und der Deckel 6 aus 1.4541 gefertigt sein, alles Werkstoffe mit einem relativ hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten. (Die Werkstoffe für die Verdrängerplatte 5 und die Filter können ebenfalls autentisch sein, sind für die Dichtwirkung aber ohne Bedeutung.) Die Passungen müssen den Dimensionen und Werkstoffen entsprechend so gewählt werden, daß die Einzelteile im kalten Zustand leicht zu fügen und wieder zu demontieren sind und einerseits die Dichtwirkung spätestens kurz vor der spezifizierten Spinnbetriebstemperatur erfolgt, sowie andererseits die Teile bei erhöhter Reinigungstemperatur (ca. 450 ... 540°C) nicht durch Überdehnung Schaden leiden.

Es versteht sich fast von selbst, daß das hier dargelegte Dichtungsprinzip durch unterschiedliche Wärmeausdehnung nicht allein auf die beschriebene Spindüsen- oder Filteranwendungen beschränkt ist, sondern überall dort eingesetzt werden kann, wo gesponnen, gefiltert, gemischt, homogenisiert oder geschert werden soll. Dabei muß es dem zuständigen Produkt- oder Anwendungsfachmann überlassen bleiben die Ausgestaltung bezüglich der Filterwahl, der Werkstoffe oder der Passungen für seinen eigenen Fall selbst zu bestimmen oder empirisch zu ermitteln.

Bezeichnungsliste:

- 1 Gehäuse
- 2 Spindüsenplatte
- 3 Verteilerfilter, Filteraufbau aus losen Filterronden
- 4 Zentrallochplatte
- 5 Verdrängerplatte
- 6 Deckel
- 7 Gewinding
- 8 Scherfilter, Filteraufbau aus losen Filterronden
- 9 Adapter zum Heizgefäß (auch Spinnbalken genannt)
- 10 Anschlußdichtung

Patentansprüche

1. Sandlose Spinddüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymerschmelzeintrittskanal und einer Filteranordnung, bestehend aus einer oder mehreren Filterlagen, wobei besagte Filterlage (8), in sich wiederum aus einer oder mehreren Filter-
ronden bestehend, durch die angrenzenden Düsenbauteile (4, 5) wellenförmig und konzentrisch abwechselnd von oben und unten verspannt ist und wobei die angrenzenden Düsenbauteile jeweils ein konzentrisches, wellenförmiges Berg- und -Tal-Profil aufweisen, das jeweils lückenlos unter Bildung eines schmalen, konzentrisch wellenförmigen freien Raumes in das gegenüberliegende konzentrisch-wellenförmige Berg- und -Tal-Bauteil-Profil hineinpaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die Zentrallochplatte (4) und die an sie angrenzende Spinddüsenplatte (2), sowie der Deckel (6), die zusammen die inneren Düsen-
teile bilden, jeweils aus einem Werkstoff mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen, als die sie insgesamt umschließenden Außenteile, Gehäuse (1) und Gewinding (7), die aus einem Material mit einem niedrigeren Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt sind.
2. Spinddüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymerschmelzeintrittskanal und einer beliebigen Filteranordnung, bestehend aus einem oder mehreren inneren Bauteilen beliebiger Art und einem die inneren Teile umhüllenden Gehäuse (1) beliebiger Form, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inneren Teile der Spinddüse aus austenitischen Stählen wie z. B. 1.4301; 1.4541; 1.4580 oder einem Werkstoff mit ähnlich hohem Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen, als die sie insgesamt umschließenden Außenteile, Gehäuse (1) oder andere Hüllkörper, die aus einem Material mit einem niedrigeren Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt sind, wie z. B. 1.4057 oder einem ähnlichen Chromstahl oder warmfesten Material.
3. Spinddüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dimensionierung der Einzelteile so gewählt wird, daß die Passung zwischen dem Außendurchmesser der inneren Teile (4, 6 und 2) und der Bohrung im umschließenden Gehäuse (1) eine leichte Spielpassung ergibt, die sich erst bei Betriebstemperatur aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnung der Teile in eine selbstdichtende radiale Preßpassung wandelt.
4. Spinddüse nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dimensionierung der Einzelteile idealerweise so gewählt wird, daß das Verhältnis von Gesamtlänge der inneren Teile (4, 6 und 2) zu ihrem Außendurchmesser zwischen 0,4 bis maximal 1,2 sein sollte und vorzugsweise 0,5 bis 0,7 ist.
5. Spinddüse nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inneren Teile (4, 6 und 2) im umschließenden Gehäuse (1) mittels eines Gewinderings (7), der lediglich handfest angezogen wird, fixiert sind, sodaß eine axiale Verpressung und Abdichtung bei Erhöhung der Temperatur auf Spinnbetriebstemperatur erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

